

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-182655

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

G10K 11/16  
E01F 8/00  
E01F 8/02  
G10K 11/162

(21)Application number : 2000-383276

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 18.12.2000

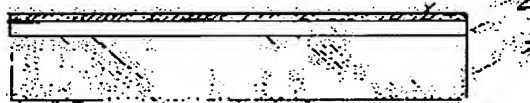
(72)Inventor : SANO SHINJI  
NISHIMURA SHIGENOBU

(54) ACOUSTIC MATERIAL AND ACOUSTIC PANEN USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an excellent acoustic material which has good sound absorbability, workability, weatherability and form stability and has fire retardance and air permeability essential as the acoustic material to be used in roads, buildings of railroads, etc.

SOLUTION: This acoustic material consists of a skin material consisting of cloth of  $\geq 30\text{g/m}^2$  in METSUKU and  $\geq 80\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$  in air permeability measured in accordance with JIS L-1096 and a base material consisting of a fiber assemblage which has density of  $\geq 0.02\text{ g/cm}^3$  and in which the fibers are partially adhered to each other. The base material and the skin material are composed of polymers of the same system and part of the fibers constituting the base material are intermingled in the state of penetrating the skin material, thereby bonding the base material and the skin material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-182655

(P2002-182655A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 0 K 11/16		G 1 0 K 11/16	D 2 D 0 0 1
E 0 1 F 8/00		E 0 1 F 8/00	5 D 0 6 1
	8/02	G 1 0 K 11/16	A
G 1 0 K 11/162			

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-383276(P2000-383276)

(22) 出願日 平成12年12月18日 (2000. 12. 18)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 佐野 真二

大阪市北区堂島1丁目6番20号 東レ株式

会社大阪事業場内

(72) 発明者 西村 成伸

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

東レ株式会社東京事業場内

Fターム(参考) 2D001 AA01 CA01 CB01 CD02 CD03

DA02 DA07

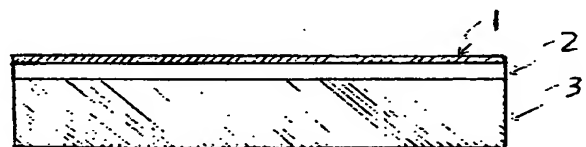
5D061 AA06 AA22 BB21

(54) 【発明の名称】 吸音材およびそれを用いた吸音板

(57) 【要約】

【課題】本発明は、良好なる吸音性、加工性、耐候性、形態安定性を有する上に、道路や鉄道などの建設物で使用される吸音材として必須な難燃性、通気性を有する優れた吸音材を提供せんとするものである。

【解決手段】本発明の吸音材は、目付が $30\text{ g/m}^2$ 以上で、J I S L-1096に基づいて測定される通気量が $80\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上である布帛からなる表皮材と、密度が $0.02\text{ g/cm}^3$ 以上で、繊維相互が部分的に接着されてなる繊維集合体からなる基材とからなり、該基材と該表皮材が同一系統のポリマで構成され、かつ、該基材を構成する一部の繊維が該表皮材を貫通した状態で絡合し、該基材と該表皮材とを結合していることを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】目付が $30\text{ g/m}^2$ 以上で、JIS L-1096に基づいて測定される通気量が $80\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上である布帛からなる表皮材と、密度が $0.02\text{ g/cm}^3$ 以上で、繊維相互が部分的に接着されてなる繊維集合体からなる基材とからなり、該基材と該表皮材が同一系統のポリマで構成され、かつ、該基材を構成する一部の繊維が該表皮材を貫通した状態で絡合し、該基材と該表皮材とを結合していることを特徴とする吸音材。

【請求項2】該吸音材が、JIS D-1201に基づいて測定される燃焼性能において自消性を示すことを特徴とする請求項1に記載の吸音材。

【請求項3】該表皮材が、繊維相互が部分的に接着された長繊維不織布で構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の吸音材。

【請求項4】該表皮材が、着色されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の吸音材。

【請求項5】該基材を構成する繊維が、熱接着性繊維を含み、かつ、該熱接着性繊維の一部が該表皮材の少なくとも一部と熱接着していることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の吸音材。

【請求項6】該基材が、下記方法で測定される表面硬度が20度以上で、かつ、下記方法で測定される撓み量が $30\text{ cm}$ 以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の吸音材。

表面硬度：ゴム・プラスチック硬度計ASKER F型（高分子計器株式会社製）を、基材あるいは吸音材の表面にあてて測定する。

撓み量：床面に対し平行な台上から幅 $50\text{ cm}$ の吸音材を図2に示す通り $50\text{ cm}$ 平行にせりだした際に吸音材が垂直方向へ撓んだ量（ $\text{cm}$ ）（図2におけるh）を撓み量とする。

【請求項7】請求項1～6のいずれかに記載の吸音材を用いたことを特徴とする吸音板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、道路や鉄道などの建設物で 사용되는吸音材および吸音板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の道路や鉄道などの建設物に使用する吸音板の吸音材は、基材にガラス繊維集合体を使われている。かかる吸音材は、ガラス繊維の伸度が極端に低いという致命的欠陥から、吸音材の生産、吸運搬、施工、さらには設置後においても衝撃などにより破損しやすいとか雨水の含水により接着剤が劣化するためか形態崩れが起りやすく、またガラス繊維片の飛散および施工時の破損飛散などが懸念される。その欠点を補うために、合成樹脂フィルムやガラス繊維製織物などでガラス

繊維集合体を包んだものが開発されているが撥水性のガラス繊維製織物でくるんだものでは防止することは不十分であり、また合成樹脂フィルムでくるんだものは、フィルム自体引き裂きに弱いため施工時などで破けやすく補修などをしても十分に防水を確保することは困難である。

【0003】最近では、かかる欠点を改良するため、合成繊維を使用した繊維集合体を用いるものが提案されている。しかし、これらは接着剤や表面加工剤に起因すると思われる燃焼の問題が取り上げられている。これらの問題を解決するため接着剤や表面処理剤に難燃性成分を付与したりする技術もあるが、いずれもコストアップの要因となり結局広く展開できていないのが現状である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる従来技術の背景に鑑み、良好なる吸音性、加工性、耐候性、形態安定性を有する上に、道路や鉄道などの建設物で 사용되는吸音材として必須な難燃性、通気性を有する優れた吸音材を提供せんとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用するものである。すなわち、本発明の吸音材は、目付が $30\text{ g/m}^2$ 以上で、JIS L-1096に基づいて測定される通気量が $80\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上である布帛からなる表皮材と、密度が $0.02\text{ g/cm}^3$ 以上で、繊維相互が部分的に接着されてなる繊維集合体からなる基材とからなり、該基材と該表皮材が同一系統のポリマで構成され、かつ、該基材を構成する一部の繊維が該表皮材を貫通した状態で絡合し、該基材と該表皮材とを結合していることを特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明において、基材や表皮材を構成する繊維は、耐候性の点から合成繊維で、かつ、同一系統のポリマで構成されている必要がある。かかる繊維素材としては、ポリエステル系、ポリアミド系、アクリル系、ポリプロピレン系、ポリエチレン系などいずれのものでも使用することができるが、耐候性、リサイクル性の点から、ポリエステル系繊維を使うのが最も好ましい。

【0007】本発明の吸音材は、該基材と該表皮材が、該基材を構成する一部の繊維が、該表皮材を貫通した状態で絡合して結合されている必要がある。すなわち、該表皮材と該基材とを接着剤を介して接合させるよりも、該表皮材を構成する繊維によって、該基材の繊維と絡合させて結合一体化させることにより、高い吸音性能を維持するという特徴的な効果を発揮することを見出したものである。

【0008】本発明の吸音材は、目付が $30\text{ g/m}^2$ 以上で、JIS L-1096に基づいて測定される通

気量が $80\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上である布帛からなる表皮材を用いる必要がある。すなわち、かかる目付が $30\text{ g}/\text{m}^2$ 未満では、耐候性が低下し、使用に耐えないという問題が発生する。本発明の吸音材の表皮材は、上述の如く通気量を $80\text{ cc}/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上にすることが必要であり、かかる通気量が $80\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 未満では、基材の吸音性能を十分発揮することができなくなる。

【0009】本発明の吸音材の基材は、繊維構造体として形態を保つため、比重が $0.02\text{ g}/\text{cm}^3$ 以上で、かつ、繊維相互が部分的に接着されてなる繊維集合体からなる必要がある。ここでいう接着とは、接着剤や低融点繊維（接着性繊維）によるもののいずれでもよいが、加工上および実用上からは、低融点繊維（接着性繊維）による接着が好ましく採用される。すなわち、低融点ポリマからなる接着性繊維を混合して使用するか、ポリエチレンテレフタレートなどの高融点のポリエステルを芯部とし、イソフタル酸などを共重合した低融点のコポリエステルを鞘部とする芯鞘型複合繊維を使用することができる。このような接着性繊維と、基材を構成する主体繊維の混合比率は、 $5/95\sim 50/50$ の範囲のものが好ましく、 $10/90\sim 40/60$ の範囲のものがより好ましい。すなわち、接着性繊維の混合比率が5重量%未満では、接着が十分ではなく、弾性と硬さが消失する。かかる接着性繊維は、高々50重量%混合されていれば、十分な接着性を与えることができる。

【0010】かかる基材の接着手段としては、乾燥、圧力、熱などの方法を採用することができるが、加工の簡易性から、熱による溶着手段が好ましく使用される。この場合、接着性繊維としては、主体繊維の融点よりも、好ましくは $20\sim 150^\circ\text{C}$ 低い融点を有するポリマからなる繊維を使用するのがよい。

【0011】本発明の吸音材に使用される基材としては、密度が $0.02\text{ g}/\text{cm}^3$ 以上である必要がある。 $0.02\text{ g}/\text{cm}^3$ 未満では、たとえば、垂直入射吸音率で見ると、 $2000\text{ Hz}$ 以下の低周波領域での吸音率が著しく悪くなる傾向があり、また、風合いが柔らかくなるので、形態が安定せず、さらにまた強力も低下するので、吸水時や現場作業時の形態崩れが発生し、使用しにくいという問題がある。製造コストと作業性を考慮すれば、かかる密度としては、 $0.06\text{ g}/\text{cm}^3$ 以下であるのが好ましい。

【0012】本発明の吸音材に使用する繊維の太さは、 $1\sim 100$ デシテックスのものを好ましく使用することができる。すなわち、太い繊維の方が濡れたときの水保持性が少なく、正常な状態である乾燥状態への回復が早くてよいし、また、通気性においても好ましいので、これらの点からは $1\sim 22$ デシテックスのものがさらに好ましく使用される。加工性、扱い性の点からは太い方がよく、特に開繊機で生産性を向上させることを考慮すると、 $3\sim 15$ デシテックスのものが特に好ましく用いら

れる。なお、吸音性からの面からは細い方がよく、特に低音域である $200\sim 1500\text{ Hz}$ の吸音性を向上するためには、 $5.5$ デシテックス以下の細い繊維を使うのが最も好ましい。

【0013】また、かかる基材を構成する繊維の長さは、 $10\text{ mm}$ 以上であるものが好ましい。フィラメントでもステープルでもよいが、ステープルの場合は、繊維長 $30\sim 100\text{ mm}$ であるものが好ましい。

【0014】なお、繊維断面の形状は、通常の丸断面、T型、扁平などの異形断面のいずれでもよく、また中空繊維でも差し支えない。また、捲縮を有する繊維でもよく、たとえばケン縮形態としては、波形、スパイラル型または両者の折衷型などいずれでもよいが、弾性、耐へたり性の点から、スパイラル型のものが好ましく使用される。ケン縮数は、少ないと弾性、硬さが不足し、多すぎると加工上トラブルが起るため、好ましくは $5\sim 30$ 山/ $25\text{ mm}$ 、より好ましくは $7\sim 15$ 山/ $25\text{ mm}$ のものが使用される。

【0015】本発明の基材は、下記する測定方法による表面硬度が $20$ 度以上で、かつ、下記する測定方法による撓み量が $30\text{ cm}$ 以下であるものが好ましく、より好ましくは該表面硬度が $30$ 度以上で、かつ、該撓み量が $20\text{ cm}$ 以下であるものが使用される。

【0016】ここでいう表面硬度とは、高分子計器（株）製ゴム・プラスチック硬度計F型を中材の表面にあてて測定されるものをいう。表面硬度が $20$ 度未満のものは、柔らかくなりすぎるため、形態が安定せず、様々なトラブルが発生しやすくなり好ましくない。表面硬度は高いほどよく、安定した耐久形態安定性が得られる。

【0017】また、ここでいう撓み量は、片持ちで水平に $50\text{ cm}$ 押した際自重で撓む量を測定したものをいう。この撓み量が $30\text{ cm}$ を超えると曲がりやすくなり、搬送や施工時の取り扱い性を悪化させる可能性がある。

【0018】本発明の吸音材は、JIS D-1201に基づいて測定される燃焼性能において自消性を示すものであることが好ましい。すなわち、吸音材は、難燃性を要求される場合が多く、かかる難燃性は、好ましくはポリエステル系素材を用いることで達成することができる。

【0019】かかる基材の厚さは、厚いほど吸音性が良くなるが、経済性、扱い易さ、吸音材としてのスペースから、好ましくは $5\sim 500\text{ mm}$ 、さらに好ましくは $50\sim 200\text{ mm}$ の厚さを有するものが使用される。

【0020】ここで、本発明の用途としての目的である道路や鉄道などの建設物で使用される吸音材においては、要求される吸音性能を達成するために、特に好ましくは $50\sim 120\text{ mm}$ の厚さを有するものが用いられる。

【0021】たとえば、表1に示すように、密度 $0.0$

4 g/cm<sup>3</sup>の場合の垂直入射吸音率は、中波領域である800から1600 Hzの吸音率をみると、良好とされる90%の吸音率を得るためには、かかる基材の厚さは、50 mm以上、さら80 mm以上と厚くすることによ

り、94%以上の吸音率を得ることができるのである。  
【0022】  
【表1】

【表1】

厚さ (mm)	吸音率 (%)			
	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz	1600 Hz
30	53	64	78	88
50	90	92	93	93
60	91	96	94	94
80	98	99	97	94
100	98	96	99	96

【0023】かかる吸音材を構成する基材は、開綿、開繊機で主体繊維と接着性繊維を混合した後、カード機に掛けてウェブとし、クロスレイヤーで重合積層してウェブ積層体を作り、これをエアスルー型熱処理機で接着繊維を溶解する手段、または開繊混合された繊維を高圧空気によって型枠内に詰め込んだ後熱処理する方法などにより製造することができる。

【0024】さらに本発明に用いる表皮材は、その目付としては、上記目的を達成するならばコスト面から低い方がよいが、強力点を考慮して、好ましくは20~200 g/m<sup>2</sup>、さらに好ましくは40~100 g/m<sup>2</sup>であるものが使用される。

【0025】かかる表皮材の形態は、強度があり、擦過した際に「ももけ」が発生しない布帛状のものが好ましく使用される。かかる布帛を構成する繊維は、ステープル、フィラメントいずれでもよく、たとえば不織布、織物や編物であっても使用することができる。これらの中でも製造コスト、強度特性の観点から、長繊維で構成された不織布が最も好ましく使用され、特にスパンボンド製法により、繊維相互が部分的に接着されたサーマルボンド製布方法によるものが、布帛表面の「ももけ」も解消できるので好ましく使用される。

【0026】本発明の吸音材において、該表皮材と該基材が、該基材を構成する一部の繊維が該表皮材を貫通した状態で絡合し結合させる加工技術は特に限定するものではないが、パンチング加工、好ましくはニードルパンチング加工が使用される。このニードルパンチング加工を用いる場合、針本数としては、該表皮材と該基材が、十分絡合結合していれば特に限定するものではないが、ベネ数が好ましくは5本/cm<sup>2</sup>以上、より好ましくは10本/cm<sup>2</sup>以上であるのがよい。しかし、あまり針本数が多すぎると、該表皮材自身への損傷が甚だしくなるため、500本/cm<sup>2</sup>以下の針本数が好ましい。

【0027】また、針の打ち込み深度としても特に限定するものではないが、ニードルパンチングにより絡合結

合させるという本来の目的からして、好ましくは表層から5 cm以内、より好ましくは2 cm以内であるのがよい。

【0028】ここで該表皮材は、該基材に対して、片面に配していても、両面に配していても、さらには該基材のすべての面に配して被覆していてもよい。

【0029】本発明の吸音材は、該基材を構成する繊維の一部が熱接着性繊維を用いており、かつ、該熱接着性繊維の一部が該表皮材の一部と熱接着している構造を有するものが好ましい。すなわち、ニードルパンチング加工により絡合接合した該表皮材と該基材の構成繊維は、単に物理的に絡み合うのみならず、接着していることにより、より強固な接合を可能とし、これが吸音効果を向上するものである。

【0030】また、本発明の吸音材は、複数の基材が積層されていてもよい。たとえば、密度や構成繊維など異なる基材が、複数枚積層しており、それぞれの基材を構成する熱接着繊維により、熱融着結合していてもよいし、それぞれがニードルパンチング加工により絡合結合していてもよい。

【0031】次に、本発明の吸音材の一例を図1の概略図で説明する。図1において、基材3は、表皮材1と該基材を構成する一部の繊維2により絡合されている。つまり、該基材3を構成する一部の繊維2が該表皮材1を貫通した状態で絡合して、該基材3と該表皮材1とを結合している状態を示しているものである。

【0032】図2は、本発明における撓み量の測定方法を示す概略図であり、試料である基材4を、床面に対し平行な測定台5から、50 cm平行にせりだした際に、該基材4（吸音材）が垂直方向へ撓んだ量h（cm）を測定するものである。

【0033】本発明の吸音板は、道路や鉄道のための建設物に設置する際には、壁状に加工したり、あるいは、パネル状に加工したりして、施工時の取り扱いを容易にしたり、景観や安全性を考慮した構造物として用いるこ

とができるものである。

【0034】

【実施例】以下、本発明を実施例によってさらに詳しく説明する。

【0035】尚、本発明の用いる評価方法について説明する。ここで説明しない評価方法については基本的にJISで定められている方法に準ずる。

【0036】吸音率：JIS A-1405に準ずる。ただし測定装置は電子測器株式会社製 自動垂直入射吸音率測定器タイプ10041Aを用いた。

【0037】通気量：JIS L-1096に準ずる。

【0038】燃焼性能：JIS D-1201に準ずる。

【0039】ただし、調湿は22℃×50%RHで行った。

【0040】また、試験片は基材と表皮材が絡合接合された長さ350mm、幅100mm、厚さ12mmのものをを用いた。

【0041】表面硬度：ゴム・プラスチック硬度計ASKER F型（高分子計器株式会社製）を、基材あるいは吸音材の表面にあてて測定したものである。

【0042】撓み量：床面に対し平行な台上から幅50cmの吸音材を図2に示す通り50cm平行にせりだした際に吸音材が垂直方向へ撓んだ量（cm）（図2におけるh）を撓み量とした。

【0043】実施例1

まず、基材を次のようにして作成した。

【0044】使用する繊維として、ポリエステルステープル原綿（6.6デシテックス、繊維長64mm、中空断面、ケン縮数12山/25mm、ケン縮度20%、立体ケン縮品）と、接着性繊維として、ポリエステルステープル芯鞘型複合繊維（芯部にポリエステルポリマを用い、鞘部にイソフタル酸共重合のポリエステルで熔融温度110℃のポリマを配したものの、4.4デシテックス、繊維長51mm）を用意した。

【0045】これら両者の繊維を前者/後者=70/30の比率でカードでウェブを形成し複数枚積層した140℃の温度で熱処理後、密度0.032g/cm<sup>3</sup>で厚さ0.5cmと厚さ7cmの2種類の繊維集合体を作成した。

【0046】この厚さ0.5cmの繊維集合体に、表皮材としてポリエチレンテレフタレート100%で目付が50g/m<sup>2</sup>で、通気量が140cc/cm<sup>2</sup>/sec、色はカーボンを練り込んでいるためグレーであるスパンボンド不織布を繊維集合体に重ね、スパンボンド不織布の上からニードルパンチング加工し、さらに厚さ0.5cmの繊維集合体側に、厚さ70mmの繊維集合体を積

層し、再度140℃の温度で熱処理後し結合させた。円盤状で回転する刃を有するカーターでカットし100cm×100cm×8cmの吸音材を作成した。なお、ニードルパンチング加工の針本数は20本/cm<sup>2</sup>であった。

【0047】この吸音材の垂直入射吸音率は表2の通りであった。また、吸音材の表面硬度は30で、撓み量は9cmであり、施工時の取り扱い性に優れていた。また、表皮材が灰色のため、景観にも優れた吸音材となった。さらに、JIS D-1201に基づいて燃焼性能を評価したところ、燃焼がA標線まで達せず「自消性」の区分であった。

【0048】比較例1

基材として、実施例1で用いた繊維集合体を用い、表皮材として、厚さ20μmのポリエステルフィルムを用い、ニードルパンチ加工をしたところ、ニードルによりフィルム上に開いた穴からフィルムがさけ使用価値のない商品であった。

【0049】比較例2

基材として、実施例1で用いた繊維集合体を用い、表皮材として、厚さ20μmのポリエステルフィルムを用い、接着剤で接合して吸音材を作成した。この吸音材の垂直入射吸音率は表2のとおりであり、高周波領域で吸音性能の低下が見られた。

【0050】実施例2

実施例1で用いた原綿を用い、これら両者の繊維を前者/後者=60/40の比率でカードでウェブを形成し、このウェブを複数枚積層した後、厚さ8cmで密度0.032g/cm<sup>3</sup>の繊維集合体を作成した。

【0051】この繊維集合体を基材とし、表皮材としてポリエチレンテレフタレート100%で目付が50g/m<sup>2</sup>で、通気量が100cc/cm<sup>2</sup>/sec、色は白色であるスパンボンド不織布を繊維集合体に重ね、スパンボンド不織布の上からニードルパンチング加工した後、140℃で熱処理し、さらに円盤状で回転する刃を有するカーターでカットし、100cm×100cm×10cmの吸音材を作成した。なお、ニードルパンチング加工の針本数は50本/cm<sup>2</sup>で、針を打ち込んだ深さは2cmであった。

【0052】この吸音材の垂直入射吸音率は表2の通りであった。

【0053】また、吸音材の表面硬度は40で、撓み量は6cmであり、施工時の取り扱い性に優れていた。さらにJIS D-1201に基づいて燃焼性能を評価したところ、燃焼がA標線まで達せず「自消性」の区分であった。

【0054】

【表2】

【表2】

		実施例1	比較例2	実施例2
吸 音 率 (%)	800Hz	98	97	99
	1000Hz	97	91	97
	1600Hz	90	91	90
	2000Hz	95	94	95
	3150Hz	94	77	95
	4000Hz	97	64	99

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、良好なる吸音性と加工性、扱い作業性、通気性、難燃性、耐久性よく安定した形態の吸音材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の吸音材の一例を示す概略図である。

【図2】本発明における撓み量の測定方法を示す概略図\*

\*である。

【符号の説明】

【符号の説明】

1：表皮材

2：基材を構成する一部の繊維による絡合部分

3、4：基材

5：測定台

【図1】



【図2】

